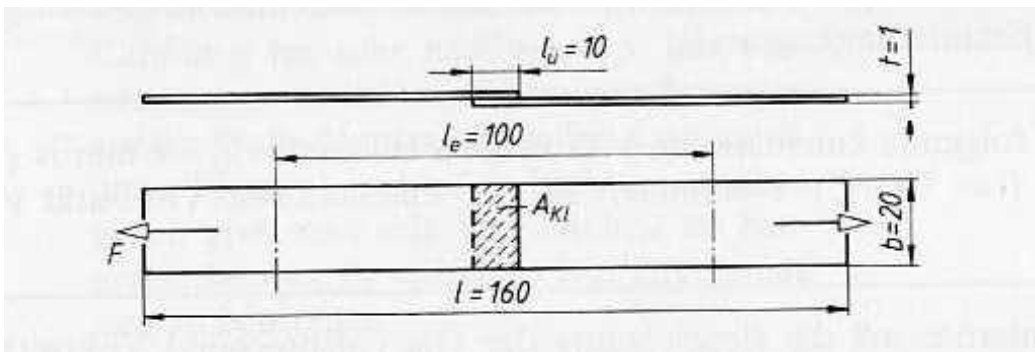


Berechnungsaufgabe 1:

Bei einem Zugversuch am Prüfstab ergab sich eine Bruchlast $F_m = 5200\text{N}$. Wie groß ist die Bindefestigkeit τ_{KB} des verwendeten Reaktionsklebstoffes.

Hinweise:

Bindefestigkeit -> das Verhältnis der Bruchlast zur Klebefugenfläche

Berechnung:

geg: $b = 20\text{mm}$, $l_u = 10\text{mm}$, $F_m = 5200\text{N}$

ges: τ_{KB} , (ggf. A_{Kl})

Lösung:

$$\tau_{KB} = \frac{F_m}{A_{Kl}} = \frac{F_m}{l_u * b} \quad (\text{RM FS 4-1})$$

$$\tau_{KB} = \frac{5200\text{N}}{10\text{mm} * 20\text{mm}}$$

$$\tau_{KB} = 26 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Alternativrechnung mit A_{Kl}

$$A_{Kl} = l_u * b \quad (\text{Europa S.26})$$

$$A_{Kl} = 10\text{mm} * 20\text{mm}$$

$$A_{Kl} = 200\text{mm}^2$$

$$\tau_{KB} = \frac{F_m}{A_{Kl}}$$

$$\tau_{KB} = \frac{5200\text{N}}{200\text{mm}^2}$$

$$\tau_{KB} = 26 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

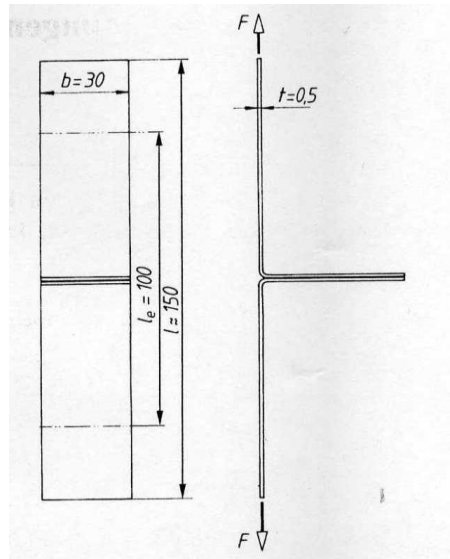
Die Bindefestigkeit beträgt $\tau_{KB} = 26 \text{ N/mm}^2$ ($A_{Kl} = 200\text{mm}^2$)

Berechnungsaufgabe 2:

Bei einem Schälversuch an dem Prüfkörper war zum Einreißen der Klebverbindung eine Kraft $F_1=450\text{N}$ und zum fortlaufenden Schalen die Kraft $F_2=180\text{N}$ erforderlich.

Zu ermitteln sind:

- die absolute Schälfestigkeit σ_{abs}
- die relative Schälfestigkeit σ_{rel}

Hinweise:

Verhältnis der Zugkraft zur Breite.

RM 5.1.3-1 Stichwort Schälfestigkeit / absolute -> anreißen, relative -> fortlaufendes schälen

Berechnung:

geg : $F_1=450\text{N}$, $F_2=180\text{N}$

ges: a) σ_{abs} , b) σ_{rel}

Lösung:

a)

$$\sigma_{\text{abs}} = \frac{F}{b} \quad (\text{RM FS 4-3})$$

$$\sigma_{\text{abs}} = \frac{450\text{N}}{30\text{mm}}$$

$$\sigma_{\text{abs}} = 15 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

b)

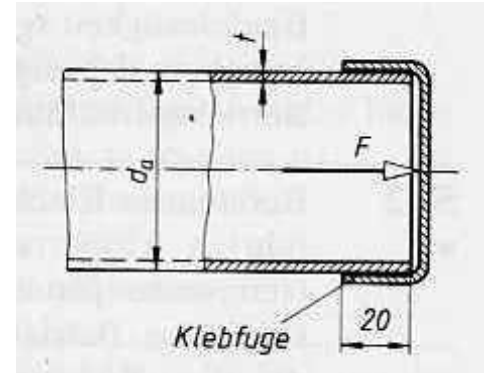
$$\sigma_{\text{rel}} = \frac{F}{b} \quad (\text{RM FS 4-3})$$

$$\sigma_{\text{rel}} = \frac{180\text{N}}{30\text{mm}}$$

$$\sigma_{\text{rel}} = 6 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

Lösung: Die absolute Schälfestigkeit beträgt 15 N/mm und die relative 6 N/mm

Das Ende eines Wasserrohres aus Polyvinylchlorid (PVC) mit Aussendurchmesser $d_a=63\text{mm}$ und einer Wandstärke von $t=3\text{mm}$ wird mit einer Kappe verschlossen, welche aufgeklebt werden soll. Es ist zu ermitteln ob die Kleilverbindung bei einem maximalen Wasserdruck $p=4\text{ bar}$ sicher hält, wenn die Bindefestigkeit des Klebers bei 20mm Überlappungslänge. $\tau_{KB}=8\text{ N/mm}^2$ beträgt. Standard Sicherheit $1,5\text{-}2,5$.



Hinweise:

Nachweisen $S_{\text{vorh}} \geq S_{\text{üblich}} \approx 1,5 \dots 2,5$

Zur Sicherheit mit dem Aussendurchmesser rechnen bei Ermittlung der auf den Deckel wirkenden Betriebskraft.

Berechnung:

geg: $d_a=63\text{mm}$, $\tau_{KB}=8\text{ N/mm}^2$, $p=4\text{ bar}$, $l_{\text{Ü}}=20\text{mm}$, $t=3\text{mm}$, $s_1=2,5$

ges: Vorhandene Sicherheit s_2

Berechnung der maximalen Kräfte am Deckel:

$$p = \frac{F_{D\text{max}}}{A_D} \quad \rightarrow \quad \text{Unbekannte } A_D = \text{Deckelfläche} \quad (\text{Europa S.42})$$

$$A_D = \frac{\pi \cdot d_a^2}{4} \quad (\text{Europa S.27})$$

$$A_D = \frac{\pi \cdot 63\text{mm}^2}{4}$$

$$A_D = 3117\text{mm}^2$$

$$p = \frac{F_{D\text{max}}}{A_D} \quad \rightarrow \quad 1\text{ bar} = 10\text{ N/cm}^2 = 0,1\text{ N/mm}^2$$

$$0,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = \frac{F_{D\text{max}}}{3117\text{mm}^2}$$

$$F_{D\text{max}} = 0,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 3117\text{mm}^2$$

$$F_{Dmax} = 1246,8N = 1,25kN$$

Kraftaufnahmefähigkeit der Klebeverbindung:

$$\tau_{KB} = \frac{F_m}{A_{Kl}} \quad \rightarrow \quad \text{Unbekannte } A_{Kl} \quad (\text{RM FS 4-1})$$

$$A_{Kl} = \pi * d_a * l_{\ddot{u}} \quad \rightarrow \quad (\text{Zylindermantel}) \quad (\text{Europa S. 29})$$

$$A_{Kl} = \pi * 63mm * 20mm$$

$$A_{Kl} = 3958mm^2$$

$$\tau_{KB} = \frac{F_m}{A_{Kl}}$$

$$F_m = \tau_{KB} * A_{Kl}$$

$$F_m = 8 \frac{N}{mm^2} * 3958mm^2$$

$$F_m = 31664N = 31,6kN$$

Berechnung vorhandene Sicherheit:

$$F_{Dmax} = A_{Kl} * \frac{\tau_{KB}}{S} \quad (\text{RM FS 4-5})$$

$$S = \frac{A_{Kl} * \tau_{KB}}{F_{Dmax}} \quad (A_{Kl} * \tau_{KB} = F_m)$$

$$S = \frac{F_m}{F_{Dmax}}$$

$$S = \frac{31664N}{1246,8N}$$

$$S \approx 25$$

Es liegt eine 25fache Sicherheit vor, somit ist die Klebeverbindung sicher.